

G 35 203

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-237445
(P2002-237445A)

(43) 公開日 平成14年8月23日 (2002.8.23)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 L 21/027		G 0 3 F 7/20	5 0 4 2 H 0 9 7
G 0 3 F 7/20	5 0 4	G 0 6 F 17/50	6 5 8 P 5 B 0 4 6
G 0 6 F 17/50	6 5 8	H 0 1 L 21/30	5 4 1 J 5 P 0 5 6
			5 4 1 Q
			5 4 1 S
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-34115 (P2001-34115)

(22) 出願日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小笠原 宗博

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

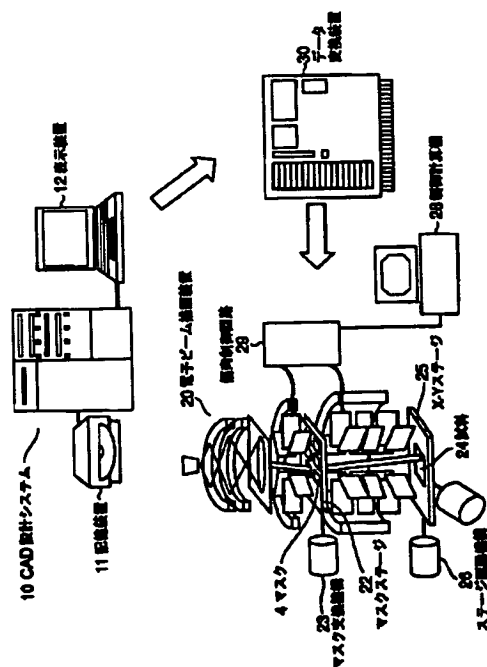
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子ビーム描画方法及び描画システム

(57) 【要約】

【課題】 キャラクタプロジェクション方式を効率良く利用することができ、描画スループットの大幅な向上をはかる。

【解決手段】 CAD設計システムにより作成した半導体回路のCADデータに基づいて、電子ビーム描画装置を用いて試料上に半導体パターンを描画する電子ビーム描画方法において、電子ビーム描画装置20は、複数のキャラクタパターンが形成されたマスク21を用いて描画することの可能なものであって、CAD設計システム10は、キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして蓄える記憶装置21を備えており、半導体パターンを作成する際にライブラリのキャラクタパターンを参照し、ライブラリに含まれるキャラクタパターンが当てはまる半導体パターンに対しては、該キャラクタパターンを用いていることを示すデータをCADデータに付加する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のキャラクタパターン及び可変成形ビーム用のパターンが形成されたマスクを用いて描画することが可能な電子ビーム描画装置を用い、CAD設計システムにより作成した半導体回路のCADデータに基づいて試料上に半導体パターンを描画する電子ビーム描画方法であって、

前記CAD設計システムによりCADデータを作成する際に、前記キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして格納しておき、該ライブラリに含まれるキャラクタパターンが当てはまる半導体パターンが存在し、この半導体パターンを該キャラクタパターンを用いて描画する場合には、該当する半導体パターンに該キャラクタパターンを用いることを示すデータをCADデータに付加することを特徴とする電子ビーム描画方法。

【請求項2】前記CAD設計システムに、前記キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして格納すると共に、前記キャラクタパターンの各パターンデータに対してそれが属するグループを示すデータを格納する記憶手段を設けておき、描画時にパターンに補正を加える場合には、補正後のパターンと一致する可能性のあるキャラクタパターンを同一グループの中から検索し、補正後のパターンに最も一致度の高いキャラクタパターンを選択することを特徴とする請求項1記載の電子ビーム描画方法。

【請求項3】前記CAD設計システムに、前記キャラクタパターンの各パターンデータに対して、予め与えられた一致度以上のキャラクタパターンを表示する表示手段を設けておき、表示されたキャラクタパターンの中から描画に用いるキャラクタパターンを選択することを特徴とする請求項1記載の電子ビーム描画方法。

【請求項4】前記キャラクタパターンの各パターンデータに対して、それが属するグループを示すデータを用意しておき、描画時にパターンに補正を加えた場合には、補正後のパターンと一致する可能性のあるキャラクタパターンを同一グループの中から検索し、検索したキャラクタパターンと該パターンのマスク上での位置情報を表示させ、表示されたキャラクタパターンの中から描画に用いるキャラクタパターンを選択することを特徴とする請求項1記載の電子ビーム描画方法。

【請求項5】CAD設計システムにより作成した半導体回路のCADデータに基づいて、電子ビーム描画装置を用いて試料上に半導体パターンを描画する描画システムであって、

前記電子ビーム描画装置は、複数のキャラクタパターン及び可変成形ビーム用のパターンが形成されたマスクを用いてパターンを描画するものであり、

前記CAD設計システムは、前記キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして蓄える記憶手段を備えており、該ライブラリに含まれるキャラクタパター

ンが当てはまる半導体パターンが存在し、そのパターンを該キャラクタパターンを用いて描画する場合には、該当する半導体パターンに該キャラクタパターンを用いることを示すデータをCADデータに付加するものであることを特徴とする描画システム。

【請求項6】半導体回路のパターンを設計するCAD設計システムと、このCAD設計システムで設計されたCADデータを電子ビーム描画装置で描画可能な描画データに変換するデータ変換回路と、複数のキャラクタパターン及び可変成形ビーム用のパターンが形成されたマスクを用いて試料上にパターンを描画する電子ビーム描画装置とを備えた描画システムであって、

前記CAD設計システムは、前記キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして蓄える記憶手段を備えており、該ライブラリに含まれるキャラクタパターンが当てはまる半導体パターンが存在し、そのパターンを該キャラクタパターンを用いて描画する場合には、該当する半導体パターンには該キャラクタパターンを用いることを示すデータをCADデータに付加するものであり、

前記電子ビーム描画装置は、前記CADデータにキャラクタパターンであることを示すデータが付加されている場合は該当するキャラクタパターンをマスクから選択して描画し、付加されていない場合は可変成形ビームを用いて描画するものであることを特徴とする描画システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、マスクやウェーハ等の試料上に半導体パターンを描画するための描画技術に係わり、特にキャラクタパターンを用いた電子ビーム描画方法及び描画システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体製作プロセスに用いられる電子ビーム描画装置においては、従来の丸ビームを用いたものに代わり、スルーブットを上げるために、矩形或いは三角形の可変成形ビームに加え、任意パターンの断面を有するビームを発生して描画する、いわゆるキャラクタプロジェクション方式が注目されている。このキャラクタプロジェクション方式では、一定のパターンを一括して描画することが可能であるために描画速度の飛躍的な向上が可能となる。

【0003】しかしながら、キャラクタプロジェクション方式を用いて描画するためには、予め半導体パターンを知っておき、半導体パターンの中から繰り返し度の高いパターンを抜き出すことが必要である。さらに、得られた繰り返し度の高いパターンに基づいてEBマスク（電子ビーム描画用マスク）を製作しなければならない。繰り返しパターンを抜き出して、EBマスクを作るまでには数週間を要するのが普通であるから、キャラク

タブプロジェクト方式を採用できるのは長期間に亘って同じパターンを形成する場合に限定されたものとなる。

【0004】一方、例えば特開2000-150341号公報に記載されているように、EBマスクに予め多数のキャラクタパターンを用意しておき、設計中のデータの中にパターンがEBマスクに用意されたキャラクタパターンに一致する場合に、該キャラクタパターンを選択して描画する方法も考えられる。しかし、半導体パターンには多種多様のものがあり、さらにその大きさも様々であり、繰り返し度の高いパターンが任意に用意されたキャラクタパターンの何れかと一致する可能性は低い。そして、一致するパターンが少なく可変成形ビームで描画するパターンが多くなり、結果として描画速度の向上はあまり期待できない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように従来、キャラクタプロジェクト方式の電子ビーム描画方法においては、該方式を採用できるのは限定された場合だけであった。また、EBマスクに予め多数のキャラクタパターンを用意しておく方法においては、繰り返し度の高いパターンが任意に用意されたキャラクタパターンの何れかと一致する可能性が低いため、キャラクタパターンの利用効率は低く、描画速度の大きな向上は望めないと云う問題があった。

【0006】本発明は、上記事情を考慮して成されたもので、その目的とするところは、EBマスクに用意したキャラクタパターンを効率良く利用することができ、描画スループットの向上をはかり得る電子ビーム描画方法及び描画システムを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】（構成）上記課題を解決するために本発明は、次のような構成を採用している。

【0008】即ち本発明は、複数のキャラクタパターン及び可変成形ビーム用のパターンが形成されたマスクを用いて描画することが可能な電子ビーム描画装置を用い、CAD設計システムにより作成した半導体回路のCADデータに基づいて試料上に半導体パターンを描画する電子ビーム描画方法であって、前記CAD設計システムによりCADデータを作成する際に、前記キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして格納しておき、該ライブラリに含まれるキャラクタパターンが当てはまる半導体パターンが存在し、この半導体パターンを該キャラクタパターンを用いて描画する場合には、該当する半導体パターンに該キャラクタパターンを用いることを示すデータをCADデータに付加することを特徴とする。

【0009】ここで、本発明の望ましい実施態様としては次のものがあげられる。

【0010】(1) 試料は、ウェーハ上にパターンを転写

するためのマスク、又はウェーハであること。

【0011】(2) CAD設計システムに、キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして格納すると共に、キャラクタパターンの各パターンデータに対してそれが属するグループを示すデータを格納する記憶手段を設けておき、描画時にパターンに補正を加える場合には、補正後のパターンと一致する可能性のあるキャラクタパターンを同一グループの中から検索し、補正後のパターンに最も一致度の高いキャラクタパターンを選択すること。

【0012】(3) CAD設計システムに、キャラクタパターンの各パターンデータに対して、予め与えられた一致度以上のキャラクタパターンを表示する表示手段を設けておき、表示されたキャラクタパターンの中から描画に用いるキャラクタパターンを選択すること。

【0013】(4) キャラクタパターンの各パターンデータに対して、それが属するグループを示すデータを用意しておき、描画時にパターンに補正を加えた場合には、補正後のパターンと一致する可能性のあるキャラクタパターンを同一グループの中から検索し、検索したキャラクタパターンと該パターンのマスク上での位置情報を表示させ、表示されたキャラクタパターンの中から描画に用いるキャラクタパターンを選択すること。

【0014】また本発明は、CAD設計システムにより作成した半導体回路のCADデータに基づいて、電子ビーム描画装置を用いて試料上に半導体パターンを描画する描画システムであって、前記電子ビーム描画装置は、複数のキャラクタパターン及び可変成形ビーム用のパターンが形成されたマスクを用いてパターンを描画するものであり、前記CAD設計システムは、前記キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして蓄える記憶手段を備えており、該ライブラリに含まれるキャラクタパターンが当てはまる半導体パターンが存在し、そのパターンを該キャラクタパターンを用いて描画する場合には、該当する半導体パターンに該キャラクタパターンを用いることを示すデータをCADデータに付加するものであることを特徴とする。

【0015】また本発明は、半導体回路のパターンを設計するCAD設計システムと、このCAD設計システムで設計されたCADデータを電子ビーム描画装置で描画可能な描画データに変換するデータ変換回路と、複数のキャラクタパターン及び可変成形ビーム用のパターンが形成されたマスクを用いて試料上にパターンを描画する電子ビーム描画装置とを備えた描画システムにおいて、前記CAD設計システムは、前記キャラクタパターンの各パターンデータをライブラリとして蓄える記憶手段を備えており、該ライブラリに含まれるキャラクタパターンが当てはまる半導体パターンが存在し、そのパターンを該キャラクタパターンを用いて描画する場合には、該当する半導体パターンには該キャラクタパターンを用い

ることを示すデータをCADデータに付加するものであり、前記電子ビーム描画装置は、前記CADデータにキャラクタパターンであることを示すデータが付加されている場合は該当するキャラクタパターンをマスクから選択して描画し、付加されていない場合は可変成形ビームを用いて描画するものであることを特徴とする。

【0016】（作用）本発明においては、半導体回路のパターンを設計するCAD設計システムに、電子ビーム描画装置に予め用意されているキャラクタパターン群をライブラリとして格納する記憶手段等を設けておき、半導体パターンをCADにより設計する際にライブラリを参照し、できるだけキャラクタパターンを用いるようにしている。さらに、キャラクタパターンを用いて描画するパターンに関してはその情報をCADデータに付加し、電子ビーム描画装置側でキャラクタパターンを簡易に選択できるようにしている。

【0017】従って本発明によれば、電子ビーム描画装置のマスクに用意されているキャラクタパターンが半導体パターンの設計に反映されるために、キャラクタプロジェクション描画を有効に適用することができ、描画時間の短縮、ひいては描画スループットの向上が可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細を図示の実施形態によって説明する。

【0019】図1は、本発明の一実施形態に係わる描画システムを示す概略構成図である。図中の10は半導体パターンの設計を行う半導体CAD設計システムであり、このCAD設計システム10には記憶装置11や表示装置12等が設けられている。記憶装置11には、用意されているEBマスクに形成されたキャラクタパターンの各パターンデータが記憶されている。表示装置12には、描画に使うためのキャラクタパターンの候補が表示されるようになっている。

【0020】20はEBマスクを用いたキャラクタプロジェクション方式による一括露光が可能な電子ビーム描画装置、30はCADデータを電子ビーム描画装置20で受容可能なEBデータに変換するためのデータ変換装置である。

【0021】電子ビーム描画装置20に用いるEBマスク21は、例えばシリコンウェーハに複数のキャラクタパターン状開口を設けたものであり、可動式のEBマスクステージ22上に載せられて、選択するキャラクタが描画できる位置に来るように移動可能となっている。描画装置20には、マスク交換機構23が設けられており、描画装置本体内部を真空中に保ったままEBマスク21の交換が可能である。EBマスク21は複数用意されており、必要に応じて交換される。また、図中の24はマスクやウェーハ等の試料、25はX-Yステージ、26はステージ駆動機構、28は制御計算機、29は偏向

制御回路を示している。

【0022】本実施形態の描画システムでは、まずCAD設計システム10において、電子ビーム描画装置20を用いて描画する半導体パターンの設計を行う。CAD設計システム10において、記憶装置11には、例えば図2に示すように、水平方向に対して0度、22.5度、45度、67.5度、90度、112.5度、135度、157.5度の角度で分類された線群キャラクタパターン群が記憶されており、それぞれのキャラクタ群は線幅、ピッチ、長さで分類されている。同様に異なる形状のホールパターン群も用意されている。

【0023】表示装置12には、CADに用いられるディスプレイの表示の中に、例えば図3に示すように、分類及びそれに含まれるパターン群が表示される。ここで、図3のディスプレイ画面中の41はCAD画面、42は選択画面、43はポインタ、44は各種スイッチを示している。

【0024】例えば線群を選択する場合、画面の下にキャラクタパターンライブラリ用のスイッチを設けておき、所望のキャラクタパターンを画面上に表示されるポインタとマウスのボタンを用いて選択する。最初のスイッチでディスプレイ上に選択画面を開き、線かコンタクトかそれ以外を選択する。線を選ぶと、次に角度を選択する画面が現れる。角度を選択すると、線のピッチを選択する画面が現れる。ピッチを選択すると、本数を選択する画面が現れる。本数を選択すると、条件を満たす異なる太さ、異なる長さの線分列の図形がディスプレイ上の小画面内に表示される。小画面上の線分列表示の下に線の太さ、長さを示す数字も表示される。

【0025】この状態を、図4に示す。キャラクタの選択は、画面上のポインタを所望のキャラクタパターン候補に重ねてマウスのボタンを押すことで行う。

【0026】設計者は描画すべき半導体パターンを設計する際に、原則として上記用意されているパターン群を用いてパターンを設計する。データ上では、用意されたパターンを用いた場合、その種類と位置を示すデータがパターンデータに追加される。用意されたパターンでは描画できないパターンは、任意の図形発生ツールを用いて設計し、可変成形ビームを用いて描画する。出来上がったパターンデータは、例えば図5のような構造をしており、通常の図形とキャラクタパターンを用いる図形とを区別している。

【0027】上記のパターンデータは、データ変換装置30において、描画装置30が読むことのできるデータ形式に変換するためのデータ変換プログラムによって描画データに変換され、描画装置20に渡される。描画装置20は描画データに基づいて描画を行う。ここで、例えば描画データは図6に示すような構造とし、パターンデータ上で用意されたパターンを使うことが指示されている場合には、描画データの図形コードにはEBマスク

上のキャラクタを選択することを指示する数字例えば255を割り当て、且つ該当するキャラクタを示すアドレスを含むようにする。それ以外の場合には、可変成形ビームで描画する場合の基本図形(矩形、直角三角形、台形等)を示す図形コードを与える。

【0028】ここで、EBマスク上を電子ビームを走査できる範囲は有限であり、この範囲を越えた領域にあるキャラクタパターンを描画する場合には、マスクステージを移動させることが必要である。ステージ移動は一般に、偏向器を用いたビーム偏向に比べて長時間を要することになる。従って、必ずしも全てのパターンをキャラクタパターンを用いて描画することは得策ではないことがある。そこで、パターンデータを作成する際に使用したパターンデータの種類と数を求めておき、その数と、EBマスク上の位置関係からEBマスクの移動が少ないものを選ぶこととする。

【0029】具体的には次のようにする。キャラクタを示すデータとして、図7(a)に示すように、キャラクタに割り当てられた番号、そのキャラクタが属する、ステージを移動することなくビームを照射できるブロックに割り当てられた番号、最後にEBマスクに割り当てられた番号を含めるものを用意する。

【0030】出来上がったパターンデータ中にキャラクタ分布を示すマップを重ね、描画中に異なるブロック選択が必要な回数、即ちステージ移動が必要な回数と、その移動に必要な時間Tブロック、またEBマスク交換に要する時間Tマスクを求める。TブロックとTマスクを含めた描画時間を求める。さらに、選択するEBマスクの数と、ブロック数を制限した場合の描画時間を求める。キャラクタを用いない場合には、その部分を可変成形ビームを用いて描画するとして描画時間を求める。描画にあたっては描画時間が最短となる組み合わせを用いることとする。

【0031】以上によってパターンデータが決定される。このパターンデータに基づいて、描画データを作成し描画を行う。

【0032】ところで、実際に電子ビームを用いて描画する際には、本来のCADデータに必要な補正を加えたパターンを描画することが多く行われる。例えば、光近接効果補正と呼ばれる補正がある。これは、光マスクを用いてウェーハ上にパターンを転写する際にウェーハ上に転写されるパターン形状が光マスク上のパターン形状からずれてくるために、予め光マスクのパターン形状に補正を加えてウェーハ上に形成されるパターンを所望のパターンに近いものとする技術である。

【0033】この場合に、例えば図8(a)に示すように、元々のCADデータのパターンが矩形パターンであるとしても、実際に電子ビームで描画するパターンは、図8(b)に示すように補正が施されたものとなることがある。直線状のパターンの場合に描画するパターンで

は、線幅を少なくとも一部変更するという補正も行われる。さらに、同じCADデータによるパターンに対して、それに相似で寸法を変更したパターンを電子ビームで描画することもありうる。

【0034】このような場合には、以下のようしておく。先に述べた方法でCADデータを作成した際にキャラクタパターンのライブラリからキャラクタパターンを選択するが、ライブラリには補正等により形状や寸法の変更が予想されるパターン群も用意しておき、それらに関連付ける分類記号を与えておく。具体的にはキャラクタデータとして、図7(b)に示すように、キャラクタ番号に分類番号を合わせたデータを用意しておく。CADデータに対して描画データを作成する際に、描画時にキャラクタパターンを用いて描画すべきパターンに補正が行われた場合には、補正後のパターンと上記の同一の小分類或いは中分類に属するキャラクタパターン群の中から一致度の高いパターンを選択し、キャラクタパターンを置き換える。

【0035】ここで、一致度を示す指標としては、例えば以下のようなものとする。二次元平面上の対象とする描画したいパターンと候補となるマスクパターンの両方を含むことの出来る最小の矩形を考え、該矩形を更に細かいメッシュに分割する。両方のパターンが含まれるメッシュに1を割り当て、それ以外に0を割り当てる。1を割り当てられたメッシュの面積の和を S_m とし、描画したいパターンの面積を S_o 、候補のパターンの面積を S_c とすると、例えば $2S_m / (S_o + S_c)$ の値を一致度と考える。

【0036】候補となるパターンのうち一致度が最大のもので例えば0.99以上であれば、それを使うこととする。一方、それ以下の場合にはキャラクタパターンを使用せず、可変成形ビームを用いた描画を行う。或いはまた、一致度が0.99以上のものを画像表示して、その中から作業者が選択してもよい。

【0037】EBマスクにキャラクタパターンを配置しておいて描画を行う場合には、用意したパターン寸法は離散的であるので、所望のパターン寸法が得られない場合がある。この場合には、描画時のビーム照射量を若干加減して寸法を合わせることも可能である。このためには、ビーム照射量と図形寸法の変動率を予め求めておいて描画時に照射量を補正する。照射量の補正データは、例えば図6で示す描画データで予備のところに照射量補正係数を入力するようにし、補正しない場合はここに1.0を入力するようにすればよい。

【0038】プロセス条件や装置条件等で許容される範囲において、照射量補正を行うことで得られる描画パターンと同じ描画パターンを得られる仮想的なキャラクタパターンを求めておき、先に候補のパターンの一致度を求める際に、この仮想的なキャラクタパターンとの一致度を調べて、得られる一致度が最大のものを用いる或い

は予め定められた一致度以上の候補を表示するようにして作業者がその中から選択してもよい。補正なしで一致度の高いキャラクタパターンに照射量補正を加えることで、より精度の高い一致度が得られることがある。

【0039】設計者は候補となるキャラクタパターンを表示した画面において、ポインタを用いて補正寸法入力スイッチをonとし、その状態で所望の寸法をキーボードから入力する。このとき、ディスプレイ上で一定の一致度を持つキャラクタ図形の色が変わり、下に一致度と必要な補正量を表示するようにしておき、更に上記の最適な候補の図形が点滅するようにする。設計者は、その状態で問題なければ点滅する候補を選択する。意図的に異なる候補をポインタを用いて選択することもできる。

【0040】上記の方法で新規に作られた描画パターンデータは、場合によってはマスクパターン選択のための選択偏向や、EBマスクステージの移動頻度が高くなり、描画時間の大幅増加を招く可能性がある。このような場合には、キャラクタパターンを用いないように描画データを変更することが望ましい。例えば、マスクパターンに対して可変成形ビームを用いる場合のショット数を与えておくことで、上記の評価は容易となる。

【0041】また、一致度の概念を用いることによりこの問題を解決する方法もある。例えば、一致度が低くても露光量の調整で十分描画が可能なキャラクタパターンがあれば、それより一致度の高いパターンを代用することができる。もし、直前に用いていたマスク上の開口の近くに代用可能なキャラクタパターンが存在すれば、それを用いることにより高速な描画が可能となる。指定した一致度以上のキャラクタパターンの抽出と、その中で周辺のキャラクタパターンと近いものを選択する機能を付加すればよい。前述のように、情報のみ（一致度とキャラクタパターンのマスク上での位置）を表示し、設計者が選択する方式でも構わない。

【0042】図9に、マスク上パターンの配置例を示す。1は可変成形用の矩形開口、2、3が多少異なる形状のOPCパターンを持つホールパターンである。AからLは他のキャラクタパターンである。LSIデータのOPCパターンの必要な領域の周辺は全て可変成形法を用いて描画している。一致度は、パターン2が0.93、パターン3は1.0である。理想ではパターン3を使うべきであるが、露光量を7%増大することによりパターン2も使用可能であることが既に分かっているとす。

【0043】この場合、可変成形用の矩形開口1に近いパターン2が図形選択の高速性の観点から望ましい。パターン2の選択時間は200nsecであるのに対してパターン3の選択時間は2μsecである。この描画では、1ショットの露光時間は5μsecであったので2μsecの選択時間はスループットに大きく影響してし

まう。本手法の導入により、試料1枚当たりの描画時間を20%短縮することができた。

【0044】また、同様の効果を狙った方法として使用するキャラクタパターンの数を減らす方法もある。例えば、指定した一致度以上のものを抽出してそれ以前に選択されたキャラクタパターンがあればそれを優先して選択するのである。全パターン或いは繰り返しの多いパターンの候補を全て抽出してから、キャラクタパターンの総数を少なくするように、それぞれの選択を決定する方法もある。

【0045】また、本発明は上述した実施形態及び変形例に限定されるものではない。本発明の描画システムに用いる電子ビーム描画装置は、前述の機能を有するものであればよく、既存の装置を適宜用いることが可能である。また、データ変換装置は、電子ビーム描画装置の制御計算機内に含まれているものであってもよい。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【0046】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、半導体回路のパターンを設計するCAD設計システムに、電子ビーム描画装置に予め用意されているキャラクタパターン群をライブラリとして記憶する手段を設けておき、半導体パターンをCADにより設計する際にライブラリを参照するようにしている。このため、用意されているキャラクタパターンが半導体パターンの設計に反映されることになり、キャラクタパターンを有効に使用することができ、描画時間の短縮及び描画スループットの大幅な向上をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係わる描画システムの概略構成を示す図。

【図2】同実施形態に用いるキャラクタパターンの例を示す図。

【図3】CADに用いられるディスプレイの表示画面の例を示す図。

【図4】キャラクタ選択画面の例を示す図。

【図5】CADデータの例を示す図。

【図6】EB描画データの例を示す図。

【図7】キャラクタデータの例を示す図。

【図8】光近接効果補正によりパターン形状が変わる例を示す図。

【図9】マスク上のキャラクタパターン配置例を示す図。

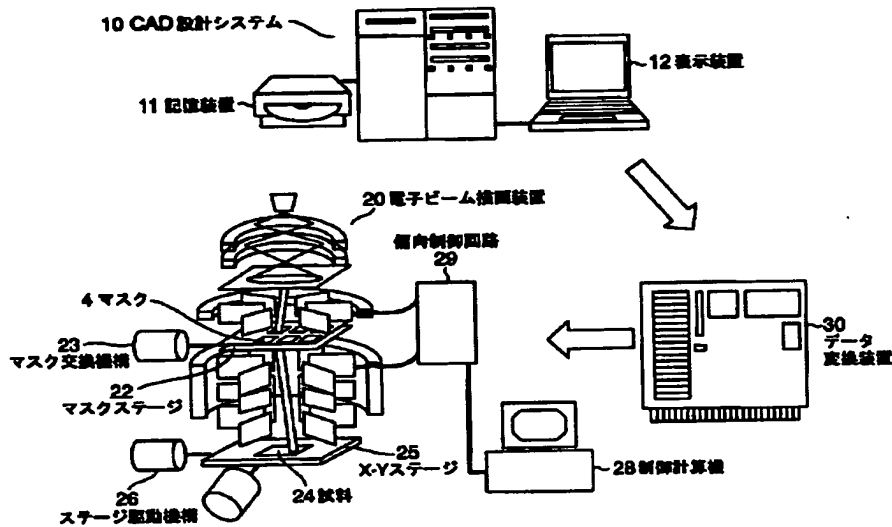
【符号の説明】

- 10…CAD設計システム
- 11…記憶装置
- 12…表示装置
- 20…電子ビーム描画装置
- 21…マスク

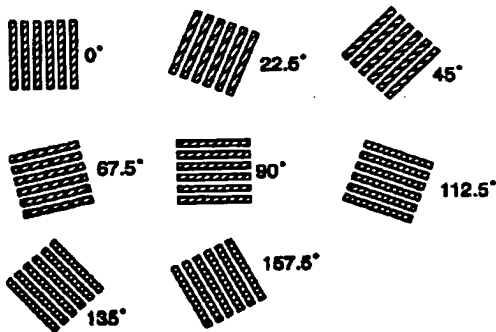
22…マスクステージ
23…マスク交換機構
24…試料
25…X-Yステージ
26…ステージ駆動機構
28…制御計算機

29…偏向制御回路
30…データ変換装置
41…CAD画面
42…選択画面
43…ポインタ
44…スイッチ

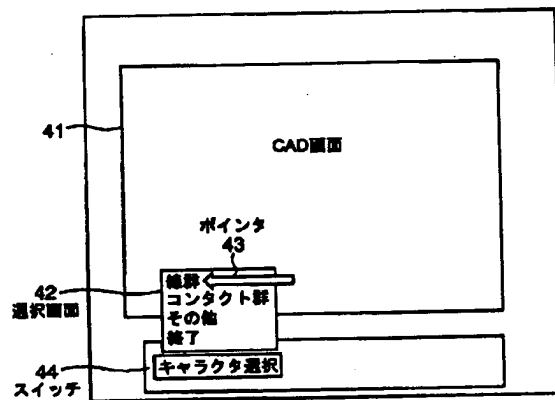
【図1】



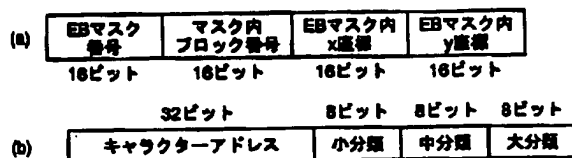
【図2】



【図3】



【図7】

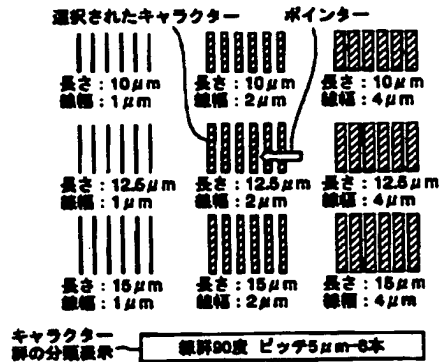


キャラクターアドレス: 図形形状小分類: 寸法の微調整に対応
中分類: 補正パターン 種類に対応
大分類: パターン種類に対応

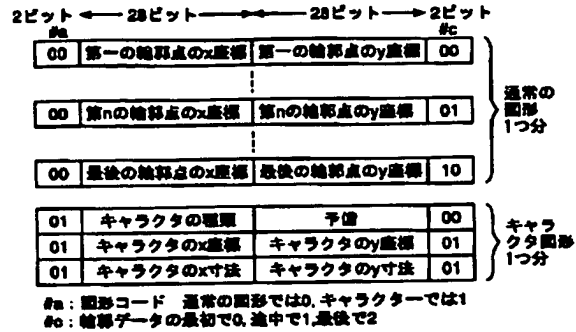
【図8】



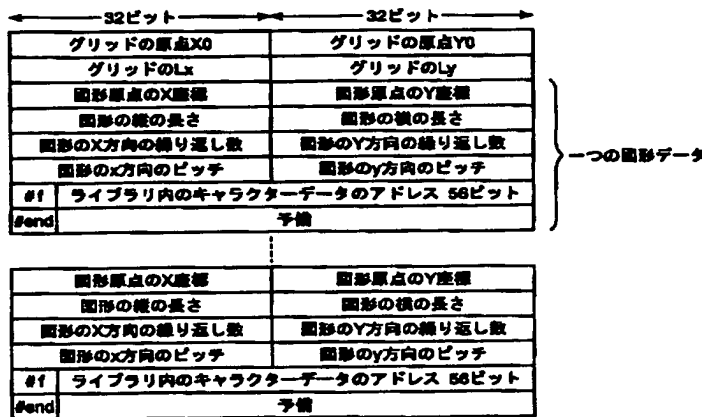
【図4】



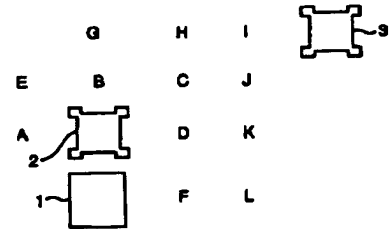
【図5】



【図9】



#f: 図形コード 8ビット, #end 4ビット, グリッドデータの最後で1, フレームの最後で2, 全データの最後で4, それ以外0, 予備: 図形量補正データ等を使う。



フロントページの続き

- (72)発明者 東條 徹
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
- (72)発明者 清水 みつ子
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
- (72)発明者 斎藤 徳郎
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

- (72)発明者 早田 康成
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
- (72)発明者 大田 洋也
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
- Fターム(参考) 2H097 AA12 CA16 JA02 LA10
5B046 AA08 GA06 HA05 KA06
5F056 AA04 AA06 AA31 CA05 CA11
CC12